

AD-A077 418

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT VALCARTIER (QUEBEC)

F/6 14/5

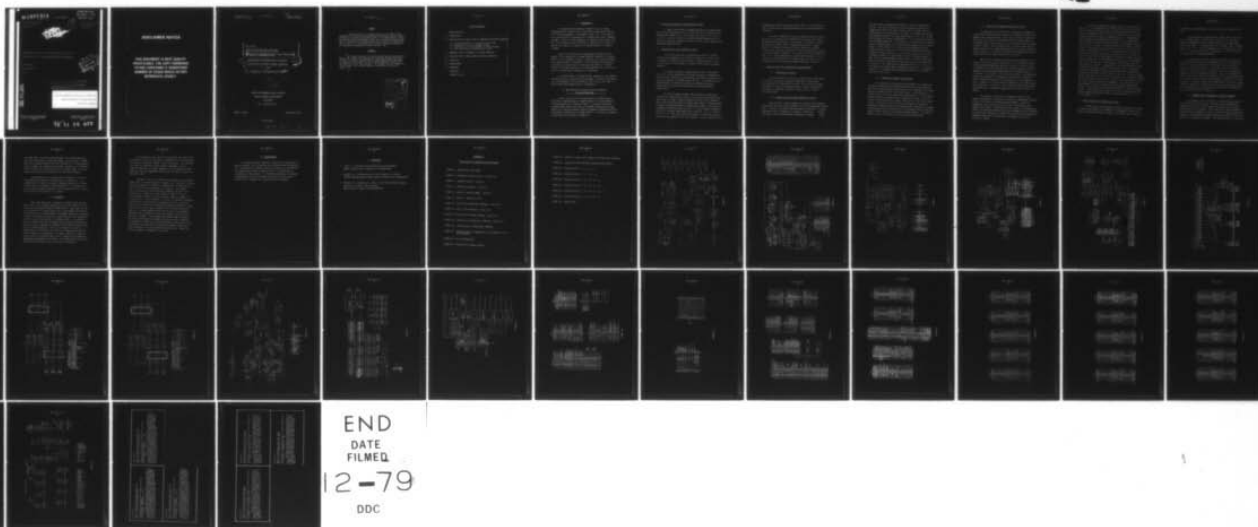
MODIFICATIONS DU CONVERTISSEUR DE BALAYAGE UTILISE DANS UN SYST--ETC(U)

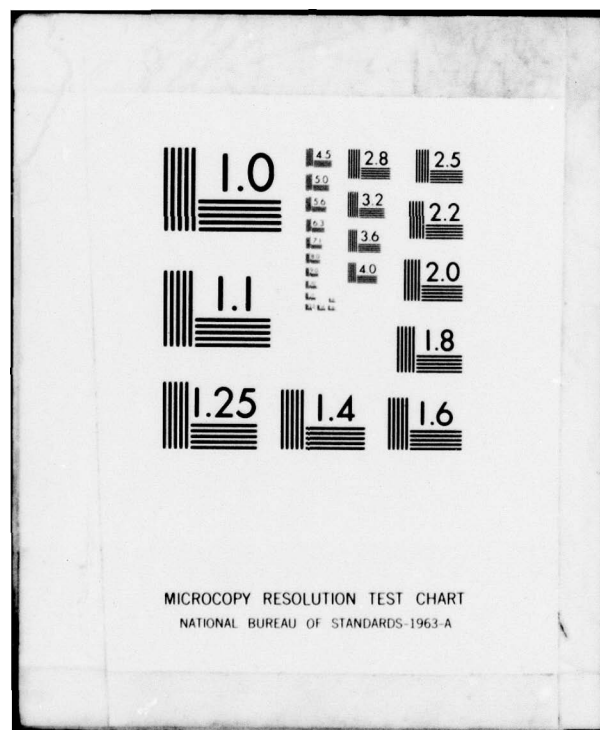
AUG 79 B MONTMINY , R CARBONNEAU , P COTE

UNCLASSIFIED DREV-R-4132/79

NL

OF
AD
A077418





AD A 077418

NON CLASSIFIÉ

UNLIMITED
DISTRIBUTION
ILLIMITEE

CRDV RAPPORT 4132/79
DOSSIER: 3633A-010
AOÛT 1979

✓ DREV REPORT 4132/79
FILE: 3633A-010
AUGUST 1979



2
B.S.

MODIFICATIONS DU CONVERTISSEUR DE BALAYAGE
UTILISÉ DANS UN SYSTÈME D'IMAGERIE THERMIQUE

B. Montminy
R. Carbonneau
P. Côté



THIS DOCUMENT IS BEST QUALITY PRACTICABLE.
THE COPY FURNISHED TO DDC CONTAINED A
SIGNIFICANT NUMBER OF PAGES WHICH DO NOT
REPRODUCE LEGIBLY.

DDC FILE COPY

Centre de Recherches pour la Défense
Defence Research Establishment
Valcartier, Québec

BUREAU - RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT
MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE
CANADA

RESEARCH AND DEVELOPMENT BRANCH
DEPARTMENT OF NATIONAL DEFENCE
CANADA

UNCLASSIFIED

79 11 26 077

DISCLAIMER NOTICE

**THIS DOCUMENT IS BEST QUALITY
PRACTICABLE. THE COPY FURNISHED
TO DDC CONTAINED A SIGNIFICANT
NUMBER OF PAGES WHICH DO NOT
REPRODUCE LEGIBLY.**

CRDV R-4132/79
DOSSIER: 3633A-010

NON CLASSIFIE

14
DREV-R-4132/79
FILE: 3633A-010

DREV R-4132/79

Research and Development Branch, DND, Canada.
DREV, P.Q. Box 880, Courcellette, Que. G0A 1R0

Modifications of a scan converter used in a thermal imaging system
by B. Montminy, R. Carbonneau et P. Côté

6 MODIFICATIONS DU CONVERTISSEUR DE BALAYAGE
UTILISE DANS UN SYSTEME D'IMAGERIE THERMIQUE
par

10 B./Montminy, R./Carbonneau et P./Côté

11 Aug 79

1246

CENTRE DE RECHERCHES POUR LA DEFENSE

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT

VALCARTIER

Tel: (418) 844-4271

Québec, Canada

August/août 1979

UNCLASSIFIED

404 945 LB

NON CLASSIFIE

i

RESUME

Ce rapport décrit les circuits ajoutés et les modifications apportées aux circuits d'un convertisseur de balayage conçu et fabriqué au CRDV pour une caméra infrarouge Bofors. Ces modifications avaient pour but de réduire au minimum le bruit dans l'image infrarouge donnée par le convertisseur de balayage ainsi que de faciliter le fonctionnement de celui-ci. L'interface entre le convertisseur de balayage et un enregistreur magnétique est aussi décrite. (NC)

ABSTRACT

This report describes the circuits added and the modifications made to the circuits of a digital scan-converter designed and built at DREV for a Bofors infrared camera. These modifications were made to reduce the noise present in the infrared image and to facilitate the operation of the scan converter. An interface circuit between the scan converter and a digital magnetic tape recorder is also described. (U)

Accession For	
NTIS CRM&I	<input checked="checked" type="checkbox"/>
DDO IAS	<input type="checkbox"/>
Unannounced	<input type="checkbox"/>
Justification	
By	
Distribution/	
Availability Codes	
Dist	Avail and/or special
A23 CP	

TABLE DE MATIERES

RESUME/ABSTRACT	i
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 AMPLIFICATION DU SIGNAL VIDEO ET CONVERSION ANALOGIQUE-NUMERIQUE	
2.1 Description générale de l'amplificateur vidéo	2
2.2 Optimisation en vue de réduire le bruit	2
2.3 Optimisation en vue d'améliorer le fonctionnement	3
2.4 Choix des gains de l'amplificateur vidéo	6
3.0 COMMANDES POUR L'ISOTHERME ET LA BANDE THERMIQUE	7
4.0 INTERFACE POUR UN ENREGISTREUR MAGNETIQUE NUMERIQUE	9
5.0 CONCLUSION	10
6.0 REMERCIEMENTS	12
7.0 REFERENCES	13
APPENDICE A	14
FIGURES A1 à A23	15

1.0 INTRODUCTION

Un convertisseur de balayage compatible avec la caméra infrarouge Bofors, modèle T-101, a été conçu et fabriqué au CRDV en 1972; son fonctionnement est expliqué à la réf. (1). L'utilisation de ce convertisseur de balayage avec la caméra Bofors nous a démontré que même si toute la partie numérique de l'appareil fonctionnait très bien, le transfert du signal vidéo de la caméra Bofors au moniteur pouvait être amélioré, de même que le fonctionnement de l'appareil lui-même.

Comme le convertisseur de balayage garde toujours dans sa mémoire à semi-conducteurs une image numérique complète de la caméra Bofors, il est l'élément clé pour le transfert d'une image infrarouge de la caméra Bofors à l'ordinateur. C'est pourquoi une interface a été ajoutée au convertisseur de balayage pour permettre l'enregistrement d'une image complète sur un ruban magnétique qui sert de lien entre le convertisseur de balayage et l'ordinateur.

Ce document décrit les modifications apportées et les éléments nouveaux ajoutés au convertisseur de balayage. Ce travail a été effectué au CRDV pendant les mois de février, mars et avril 1975 dans le cadre du NCP 33A10 "Amélioration à l'équipement".

2.0 AMPLIFICATION DU SIGNAL VIDEO ET CONVERSION ANALOGIQUE-NUMERIQUE

Le but visé lors de la reconstruction de l'amplificateur vidéo était l'optimisation de l'amplificateur en vue d'en améliorer le fonctionnement et de réduire le bruit. La plage de gains pour l'amplificateur vidéo a été choisie de manière à pouvoir faire apparaître sur l'écran du moniteur toutes les bandes de températures qu'il est possible d'obtenir avec la caméra Bofors. Le circuit de l'amplificateur vidéo est illustré à la figure A1.

2.1 Description générale de l'amplificateur vidéo

Le signal vidéo venant du préamplificateur de la caméra Bofors passe par les condensateurs C1 et C2 ainsi que par les amplificateurs opérationnels AM462-2-A, C et D à travers les relais A, B, C, D, E, F, G, H et N. Il passe ensuite à une unité d'échantillonnage SHM-2 de Datel pour être alors converti en un mot de 6 bits par le convertisseur analogique-numérique ADC-H.

2.2 Optimisation en vue de réduire le bruit

Le choix des gains pour l'amplificateur vidéo est effectué au moyen d'un commutateur à 12 positions alimentant les relais A à H. Ce système a l'avantage de faire passer le signal vidéo par les fils les plus courts, ce qui réduit les risques d'infiltration de signaux parasites.

La largeur de bande de l'amplificateur vidéo a été limitée à 250 kHz. La plus grande partie du bruit provenant du préamplificateur est ainsi éliminée tout en préservant en totalité la partie utile du signal vidéo qui est échantillonné à 500 kHz. La limitation de la bande passante est effectuée au moyen des impédances complexes placées dans les boucles de contre-réaction des amplificateurs opérationnels.

Une unité d'échantillonnage, SHM-2 de Datel, ajoutée entre la sortie de l'amplificateur vidéo et le convertisseur analogique-numérique réduit le temps d'échantillonnage de 600 ns à 100 ns prévenant ainsi toute variation brusque du signal vidéo pendant l'échantillonnage. En effet, la bande passante de l'amplificateur vidéo est de 250 kHz et l'amplitude maximum du signal est de 5 V. Avec un temps de conversion de 600 ns, le signal vidéo pouvait donc varier de: $5V \times 2\pi \times 250 \text{ kHz} \times 600 \text{ ns} = 4.7 \text{ V}$. Une telle variation du signal à l'entrée du convertisseur analogique-numérique était inacceptable. L'unité d'échantillonnage

supplémentaire réduit cette variation à 0.785 V et le signal à l'entrée du convertisseur analogique-numérique reste constant pendant la conversion.

Lors de la commutation, la partie numérique produit du bruit par suite de l'apparition de différences de potentiel sur la masse du convertisseur de balayage. Pour résoudre ce problème, la partie analogique du système, dont les préamplificateurs de la caméra Bofors, est alimentée au moyen de blocs d'alimentation séparés. Le lien entre la partie analogique et la partie numérique est obtenu au moyen de coupleurs optiques. Les lignes ainsi reliées (figure A1) sont: les 6 lignes numériques de signal vidéo (HP 4360-1 à 6), les signaux de synchronisation de la caméra Bofors (HP 4360-8 et 9) et la commande pour la conversion analogique-numérique (HP 4360-7).

2.3 Optimisation en vue d'améliorer le fonctionnement

2.3.1 Présélection des gains

La présélection des 12 gains de l'amplificateur vidéo permet de connaître exactement la gamme de températures correspondant aux extremums de la luminance de l'écran. Pour afficher une image infrarouge sur l'écran, l'opérateur choisit le gain correspondant à la bande de températures désirée et règle ensuite le niveau d'obscurcissement.

2.3.2 Niveau d'obscurcissement indépendant du gain

Pour améliorer le fonctionnement du convertisseur de balayage, l'ajustement du niveau d'obscurcissement a été rendu indépendant du gain choisi. On ajuste le niveau d'obscurcissement en ajoutant une tension continue positive, ou négative, au signal à l'entrée de l'amplificateur vidéo. Cette tension permet de déterminer exactement le niveau

du signal vidéo correspondant au début de la bande de températures choisie. Pour que l'ajustement du niveau d'obscurcissement reste indépendant du gain, nous avons ajouté 5 volts au signal vidéo, au dernier étage de l'amplificateur. En effet, le convertisseur analogique-numérique convertit un signal compris entre - 5V et + 5V, la luminance minimum sur l'écran correspondant à + 5 V à l'entrée du convertisseur analogique-numérique. Si on ajoute 5 V au signal vidéo au dernier étage de l'amplificateur, le niveau d'obscurcissement avant ce dernier étage se trouve ajusté à 0 V, ce qui le rend indépendant du gain puisqu'un niveau continu de 0 V à l'entrée d'un amplificateur donne toujours un niveau continu de 0 V à la sortie, quel que soit le gain. La figure A1 montre que l'ajustement du niveau d'obscurcissement se fait au moyen du potentiomètre "Black level". Le centre du potentiomètre est relié à la résistance R1 de 150 K Ω qui est elle-même reliée à l'entrée (-) de l'amplificateur opérationnel AM 462-2-A. Les 5 V sont ajoutés au dernier étage au moyen de la source de - 15 V placée à l'entrée (-) de l'amplificateur opérationnel AM 462-2-D à travers la résistance R2 de 82 K Ω .

2.3.3 Addition de voyants de saturation

Des voyants de saturation ont été installés sur le panneau de commande du convertisseur de balayage pour faciliter l'ajustement du gain et du niveau d'obscurcissement lorsqu'il est important que l'image observée s'étende sur tous les niveaux de gris. Ces voyants de saturation sont en fait deux diodes électroluminescentes. L'une s'allume lorsqu'une partie du signal vidéo est au plus bas niveau, soit 0, et l'autre, lorsqu'une partie du signal vidéo est au niveau le plus élevé, soit 63. Bien que le circuit qui fait fonctionner ces voyants de saturation ne fasse pas partie de l'amplificateur vidéo, nous en donnons la description (fig. A12) parce qu'il est directement fonction des ajustements relatifs au gain et au niveau d'obscurcissement. Les entrées pour ces circuits sont prises sur la carte du discriminateur.

2.3.4 Addition d'un générateur d'échelle de gris

Un commutateur a été installé sur le panneau de commande du convertisseur de balayage pour permettre à l'opérateur d'inverser la gradation de l'échelle de gris. Ainsi, dans le mode dit normal, les objets les plus chauds sont représentés par des niveaux blancs et, à l'opposé, dans le mode inverse, ce sont les objets froids qui apparaissent en blanc. Dans le premier mode, le signal vidéo venant du préamplificateur de la caméra Bofors passe par le relais N tandis que dans le second, il est inversé à l'entrée par l'amplificateur opérationnel AM 462-2-B et passe ensuite par le relais M.

Même si tous les gains du convertisseur de balayage ont été ajustés de telle sorte qu'une tension de ± 5 V à l'entrée du convertisseur analogique-numérique donne une tension de sortie telle que la luminance de l'écran peut passer de sa valeur minimum à sa valeur maximum, nous pouvons quand même perdre de l'information lors de l'affichage. Par exemple, si l'intensité du moniteur est réglée trop faible, nous perdons de l'information contenue dans la région des faibles luminances puisqu'un bas niveau de gris va nous apparaître noir. De même, si on ne peut faire la différence, sur l'écran, entre des tensions de $+ 3$ V et de $+ 5$ V à l'entrée du convertisseur analogique-numérique, l'information comprise entre ces deux valeurs est perdue.

Pour minimiser cette perte d'information résultant d'un mauvais ajustement de l'intensité du moniteur, un générateur d'échelle de gris a été ajouté au convertisseur de balayage. Lorsque le commutateur "Grey scale" est mis en circuit, une échelle de gris apparaît sur l'écran. Cette échelle de gris permet à l'opérateur d'ajuster l'intensité du moniteur à une valeur optimum suivant l'éclairage de la pièce dans laquelle il travaille et de vérifier les différentes commandes numériques du convertisseur de balayage sans avoir à utiliser la caméra.

Le circuit du générateur d'échelle de gris est illustré à la fig. A2. Il est composé d'un oscillateur de 16 kHz dont la fréquence est divisée par 40 pour donner la synchronisation horizontale à travers le monostable 74121-2, puis par 100 pour obtenir la synchronisation verticale à travers le monostable 74121-3. Immédiatement après l'impulsion de synchronisation horizontale, le condensateur C1, qui donne le niveau de sortie du signal, est déchargé à travers le transistor Q4. Ensuite, le système de portes laisse passer 10 impulsions de l'oscillateur qui parviennent à la base du transistor Q3 à travers la résistance R1 de 1 K Ω . A chaque impulsion, le transistor Q3 conduit et charge le condensateur de sortie C1, de sorte que la tension à travers ses bornes augmente d'un échelon à chaque impulsion. Entre les impulsions, le condensateur de sortie C1 voit des impédances très élevées de sorte qu'il reste chargé. Nous obtenons ainsi une forme d'onde en escalier. L'amplitude est ajustable au moyen du potentiomètre R2 placé dans la source du transistor à effet de champ Q5. La sortie du générateur d'échelle de gris entre dans l'amplificateur vidéo par la résistance RL et le relais J (fig. A2). Lorsque le commutateur "Grey Scale" est en circuit, les relais J et K sont fermés tandis que tous les autres sont ouverts, si bien que les ajustements de gain et de niveau d'obscurcissement sont inopérants. Nous avons ajouté un potentiomètre de 50 K Ω à l'entrée de l'amplificateur opérationnel AM 462-2-C de la figure A1 afin de pouvoir centrer le signal d'échelle de gris. Nous pouvons donc obtenir, à l'entrée du convertisseur analogique-numérique, un escalier dont la première marche est à + 5 V et la dernière à - 5 V.

2.4 Choix des gains de l'amplificateur vidéo

L'amplificateur vidéo possède une échelle de gains de 12 degrés. Ces degrés correspondent à la différence de température entre les luminances minimum et maximum de l'image. Par exemple, pour le degré 10,

la différence de température entre les niveaux noir et blanc est de 10°C .

Le gain minimum de l'amplificateur vidéo a été fixé à 5 afin que le système Bofors - convertisseur de balayage voit les mêmes gammes de températures que le système original de la caméra Bofors, soit jusqu'à 150°C . Les spécifications de la caméra Bofors indiquent qu'un ΔV de 2 V à la sortie du préamplificateur correspond à un ΔT de 150°C . Il faut donc un gain de 5 pour amener ce Δ à 10 V à l'entrée du convertisseur analogique-numérique.

Le gain maximum de 2500 a été choisi d'après les mesures de bruit effectuées à la sortie du préamplificateur de la caméra Bofors. En effet, le bruit mesuré est de 0.4 mV RMS, ce qui correspond à environ 2.4 mV pointe à pointe. Le gain de 2500 fait donc monter ce bruit à 6 V pointe à pointe à l'entrée du convertisseur analogique-numérique, ce qui est amplement suffisant. Les gains intermédiaires ont été choisis à l'aide de ΔV mesurés à la sortie du préamplificateur de la caméra Bofors pour des ΔT correspondant aux degrés de l'échelle de gains. Le tableau I donne, pour chaque degré de l'échelle, le gain total de l'amplificateur vidéo ainsi que le gain de chacun des étages de cet amplificateur. La position des relais pour les différents degrés est explicitée dans le tableau II.

3.0 COMMANDES POUR L'ISOTHERME ET LA BANDE THERMIQUE

Les commandes pour l'isotherme et la bande thermique requièrent deux mots de 6 bits chacun. Ces deux mots correspondent aux ajustements du niveau à partir duquel nous voulons avoir la bande choisie ainsi que sa largeur. Afin de faciliter le fonctionnement du convertisseur de balayage, ces mots de 6 bits sont produits par quatre groupes de deux commutateurs décimal codé binaire (DCB) à 10 positions, montés sur le panneau de commande. Pour chacun des mots, la conversion

NON CLASSIFIE

8

TABLEAU 1

Gains analogiques de l'amplificateur vidéo

degré	Gain total	Gains des amplificateurs		
		1 AM462-2-A	2 C	3 D
1	2500	5	20	25
2	1250	5	10	25
3	833	5	20	8
5	500	5	4	25
10	250	5	10	5
20	125	5	1	25
25	100	5	10	2
30	75	5	3	5
40	50	5	10	1
50	25	5	1	5
75	10	5	1	2
150	5	5	1	1

TABLEAU II

Connections pour le commutateur

à 12 positions et à 4 plateaux

<u>degré</u>	<u>Relais à fermer</u>
1	D H
2	D G
3	A B C H
5	D E F
10	C G
20	D E
25	B G
30	C F
40	A G
50	C E
75	B E
150	A E

Image normale: M = fermé, N = ouvert

Image inversée: N = fermé, M = ouvert

DCB à binaire est accomplie par deux convertisseurs DCB à binaire TTL 74184. Les sorties binaires vont directement aux cartes de discriminateur pour l'isotherme et la bande thermique.

En plus des 8 commutateurs DCB requis pour les commandes de l'isotherme et de la bande thermique, le panneau de commande est muni de deux diodes électroluminescentes. En s'allumant, une première avertit l'opérateur d'un ajustement erroné de la largeur de la bande ou du niveau et la seconde, d'un mauvais ajustement de la somme des deux. Le niveau et la largeur de la bande de même que la somme des deux doivent se situer entre 0 et 63.

Le circuit qui produit les 4 mots de 6 bits est donné à la fig. A12. Il est composé de 8 convertisseurs DCB à binaire 74184 munis de sorties à collecteur ouvert. Quand un des 4 mots est plus grand que 63, le bit 6 de ce mot devient 1 et la sortie de l'inverseur correspondant devient 0, ce qui alimente la diode correspondante. La somme de la largeur de la bande et du niveau est prise sur la carte du discriminateur correspondant à l'isotherme ou à la bande thermique.

4.0 INTERFACE POUR UN ENREGISTREUR MAGNETIQUE NUMERIQUE

Afin de présenter à l'ordinateur les données emmagasinées dans la mémoire du convertisseur de balayage, nous avons pourvu ce dernier d'une interface permettant le transfert de données de la mémoire au ruban magnétique et vice-versa. Le transfert d'une image de la mémoire au ruban magnétique exige que 24 576 mots de 6 bits soient transférés selon une séquence bien déterminée. Pour que le ruban que nous enregistrons soit lu directement par l'ordinateur, son format doit être compatible avec le système IBM. L'horloge servant à l'enregistrement doit donc avoir une fréquence de 30 kHz. De plus, les images sur le ruban doivent être séparées par un espace interbloc ou un espace entre fichiers qui sont des séparateurs d'enregistrement standard pour

le système IBM. La fin des enregistrements sur un ruban magnétique doit être indiquée par au moins deux espaces entre fichiers. Normalement, pour l'enregistrement d'une série d'images sur le ruban magnétique, les images sont séparées par un espace interbloc et un indicateur de fin de fichier est placé à la fin de la dernière image. Un autre espace entre fichiers est ajouté à la fin des enregistrements.

L'interface entre le convertisseur de balayage et l'enregistreur magnétique numérique est représentée à la figure A11. Les commandes dont est muni le panneau de commande permettent de transférer une image de la mémoire au ruban magnétique et vice-versa ainsi que d'écrire des espaces interblochs, des indicateurs de fin de fichier et des espaces entre fichiers sur le ruban.

5.0 CONCLUSION

Nous avons décrit dans ce rapport les modifications que nous avons faites et les éléments nouveaux que nous avons ajoutés à un convertisseur de balayage construit au CRDV en 1972. Nous avons atteint le but premier de ces modifications, soit l'optimisation du transfert du signal vidéo de la caméra Bofors à la mémoire numérique en éliminant le bruit sur l'image causé par des signaux parasites qui s'ajoutaient au faible signal vidéo sortant de la caméra Bofors. On a éliminé ce bruit en séparant les blocs d'alimentation de la partie analogique de ceux de la partie numérique du système, les deux parties étant reliées par des coupleurs optiques. De plus, le transfert du signal de la caméra Bofors a été optimisé en ce sens que l'opérateur du convertisseur de balayage sait maintenant si le signal vidéo de la caméra s'étend sur tous les niveaux de gris et qu'il connaît aussi la gamme de températures représentées sur l'écran. Ces informations sont fournies par une échelle de gains fixes avec voyants de saturation.

Le deuxième but visé, qui était de permettre au convertisseur de balayage de servir de lien entre la caméra Bofors et un ordinateur pour fins de traitement d'images, a aussi été atteint. Une interface a en effet été ajoutée au convertisseur de balayage, ce qui a permis d'enregistrer des images complètes sur un enregistreur magnétique avec les codes appropriés pour ensuite les faire lire par l'ordinateur du CRDV.

Cependant, bien que le système ainsi amélioré soit maintenant opérationnel, on pourrait, grâce à l'apport de la technologie de pointe, améliorer grandement sa fiabilité, sa durabilité, sa dimension ainsi que sa facilité de fonctionnement et d'entretien. Par exemple, les 288 microcircuits qui constituent la mémoire pourraient être remplacés par 36 mémoires à accès aléatoire (RAM) de 4 K bits et l'avènement de RAMs de 16 K bits pourrait réduire le nombre de microcircuits à 12 pour la mémoire. De plus, les commandes numériques pourraient être réalisées par un microprocesseur qui s'occuperait aussi bien du contrôle de la conversion analogique-numérique du signal vidéo et de son entrée dans la mémoire que de l'enregistrement des images sur le ruban magnétique ainsi que du service des commandes effectuées par l'opérateur à l'aide des contrôles installés sur le panneau de commande. Le microprocesseur pourrait même transférer des images directement de la mémoire du convertisseur de balayage à l'ordinateur du CRDV ou à un autre ordinateur au moyen d'une ligne téléphonique pour effectuer du traitement d'images en temps quasi réel, permettant ainsi une interaction possible entre l'équipe qui prend les images et l'équipe qui les traite.

6.0 REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier d'abord M. M. Lessard pour son apport technique lors des modifications du convertisseur de balayage, M. L. Paquet pour ses conseils judicieux au cours de la construction de l'amplificateur vidéo, de même que le Dr G. Giroux pour ses consultations enrichissantes. Ils remercient également le personnel du département de Génie électrique de l'Université Laval pour le travail qu'il a accompli sur le convertisseur de balayage.

NON CLASSIFIE

13

7.0 REFERENCES

1. Vail, G., "A Digital Scan Converter Using Semi-Conductor Memory", DREV R-702/74, February 1974, UNCLASSIFIED
2. Montminy, B., "Effectiveness of a Scan Converter in a Bofors Infrared Imaging System", DREV M-2420/77, February 1977, UNCLASSIFIED
3. Montminy, B., Carbonneau, R., Côté, P. "An Infrared Thermal Imaging System with a Digital Scan Converter",
DREV R-4133/79, January 1979, UNCLASSIFIED

APPENDICE A

Plans révisés du convertisseur de balayage

FIGURE A1 - Amplificateur (Wire Wrap)

FIGURE A2 - Générateur d'échelle de gris. Carte No 29

FIGURE A3 - Commande d'entrée. Carte No 1

FIGURE A4 - Générateur d'adresse. Carte No 2

FIGURE A5 - Horloge et mémoire tampon. Carte No 3

FIGURE A6 - Mémoire - Cartes Nos 4 à 24

FIGURE A7 - Convertisseur numérique-analogique. Carte No 25

FIGURE A8 - Carte de discriminateur. Carte No 26

FIGURE A9 - Sélection de la bande thermique. Carte No 27

FIGURE A10 - Sélection de la bande de l'isotherme. Carte No 28

FIGURE A11 - Interface pour l'enregistreur numérique

FIGURE A12 - Décodeurs pour les commutateurs de l'isotherme et de la bande thermique

FIGURE A13 - Bloc d'alimentation

FIGURE A14 - Connecteurs du panneau arrière

NON CLASSIFIE

15

FIGURE A15 - Câbles du convertisseur d'images à l'enregistreur magnétique

FIGURE A16 - Connecteurs FP50S-FP25-AP1A AP1B-AP2A-AP2B-BP1ABP1B

FIGURE A17 - Connecteurs Nos 1 - 2 - 3 - 4 - 5

FIGURE A18 - Connecteurs Nos 6 - 7 - 8 - 9 - 10

FIGURE A19 - Connecteurs Nos 11 - 12 - 13 - 14 - 15

FIGURE A20 - Connecteurs Nos 16 - 17 - 18 - 19 - 20

FIGURE A21 - Connecteurs Nos 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 27

FIGURE A22 - Connecteurs Nos 25 - 26 - 28 - 29 - 30

FIGURE A23 - Panneau avant

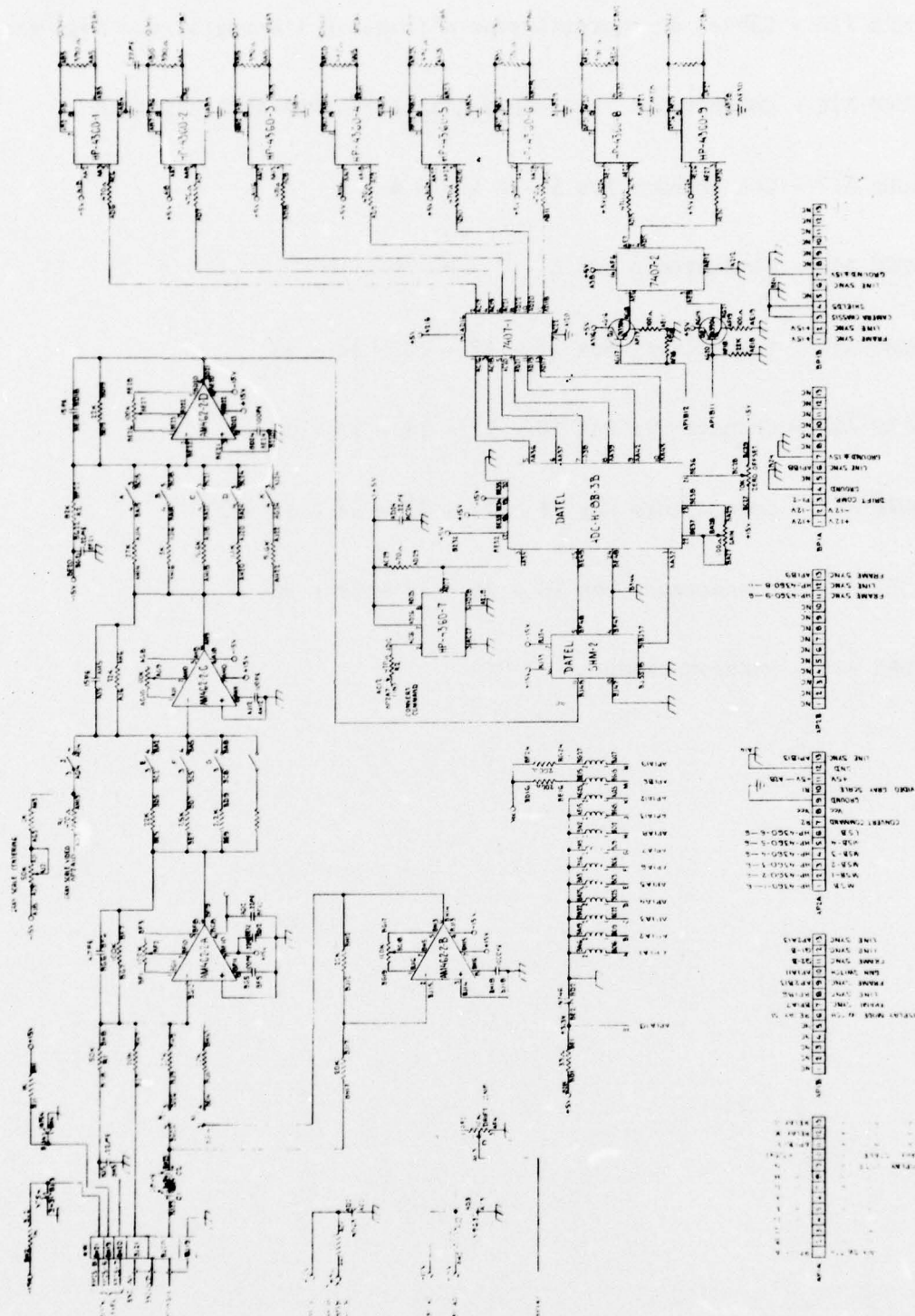
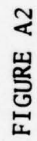


FIGURE A1



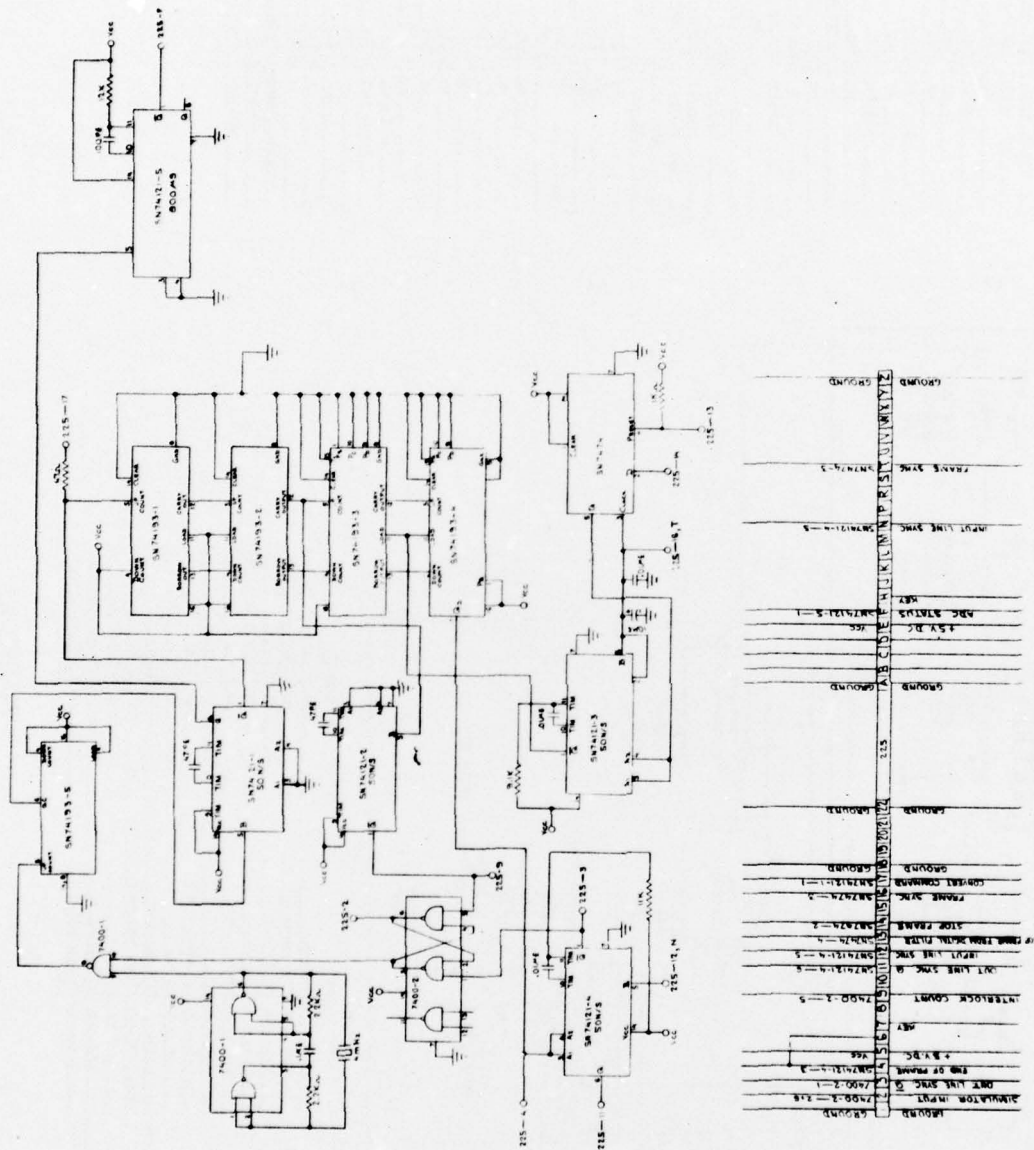
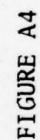
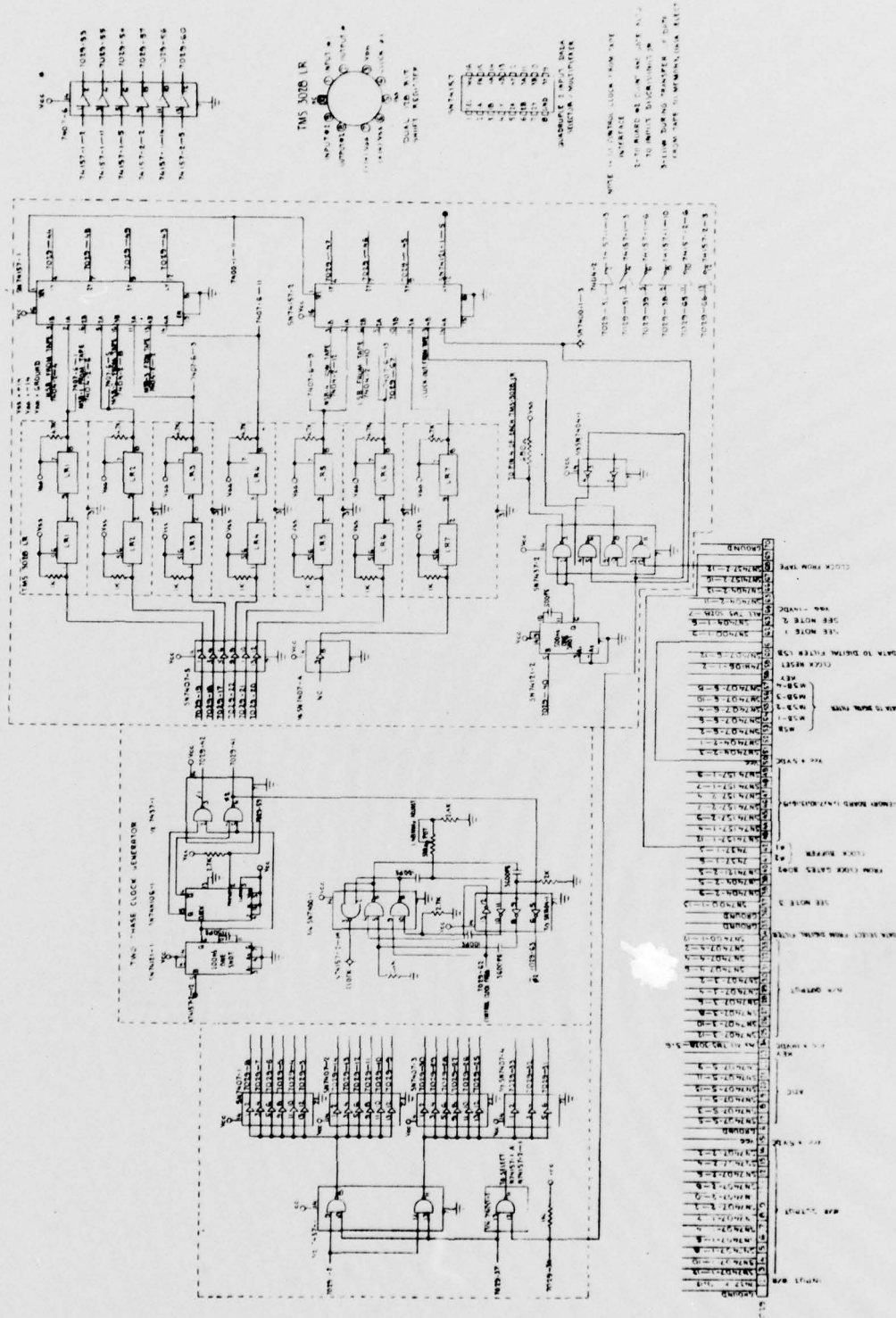


FIGURE A3





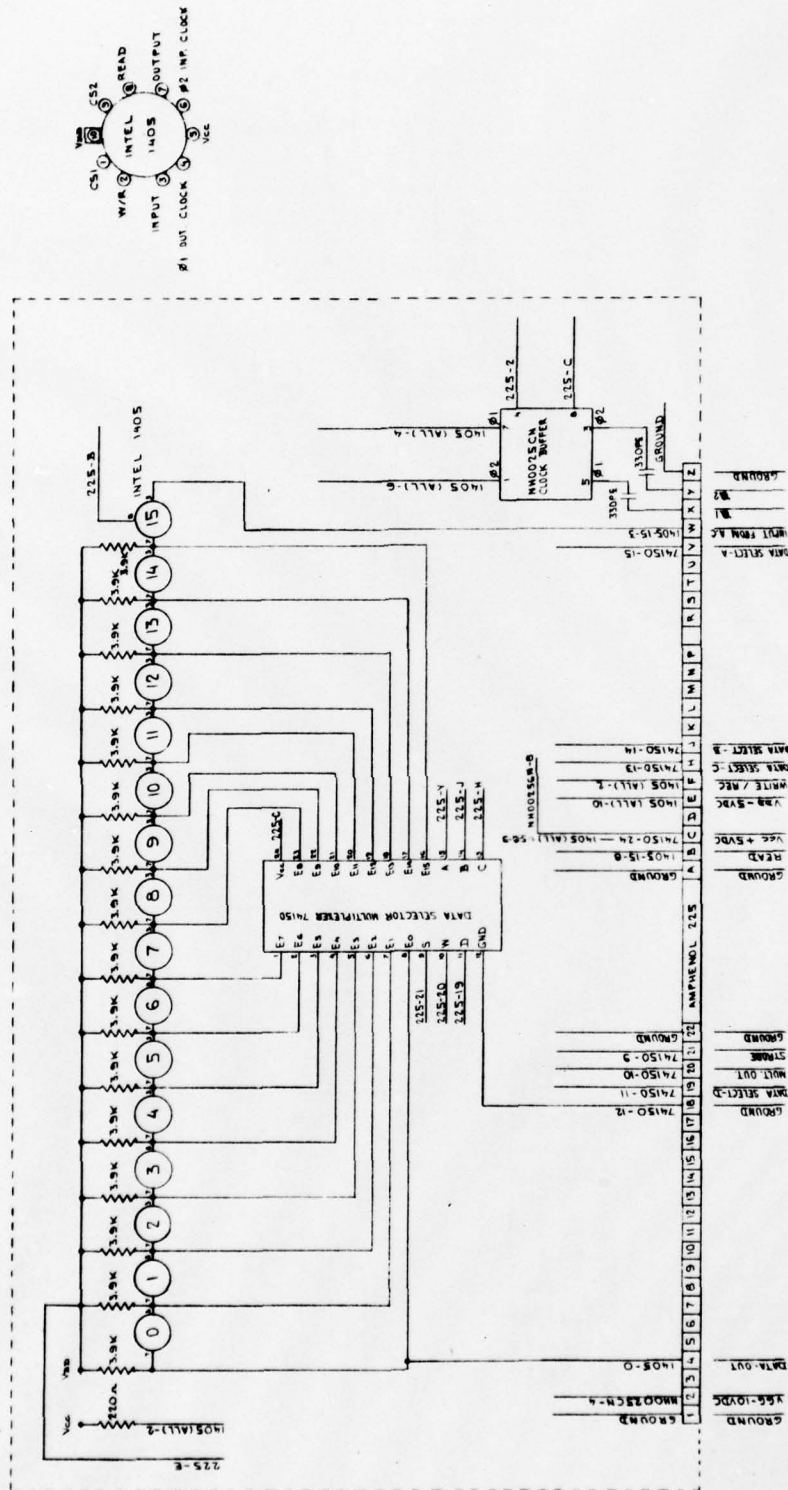


FIGURE A6

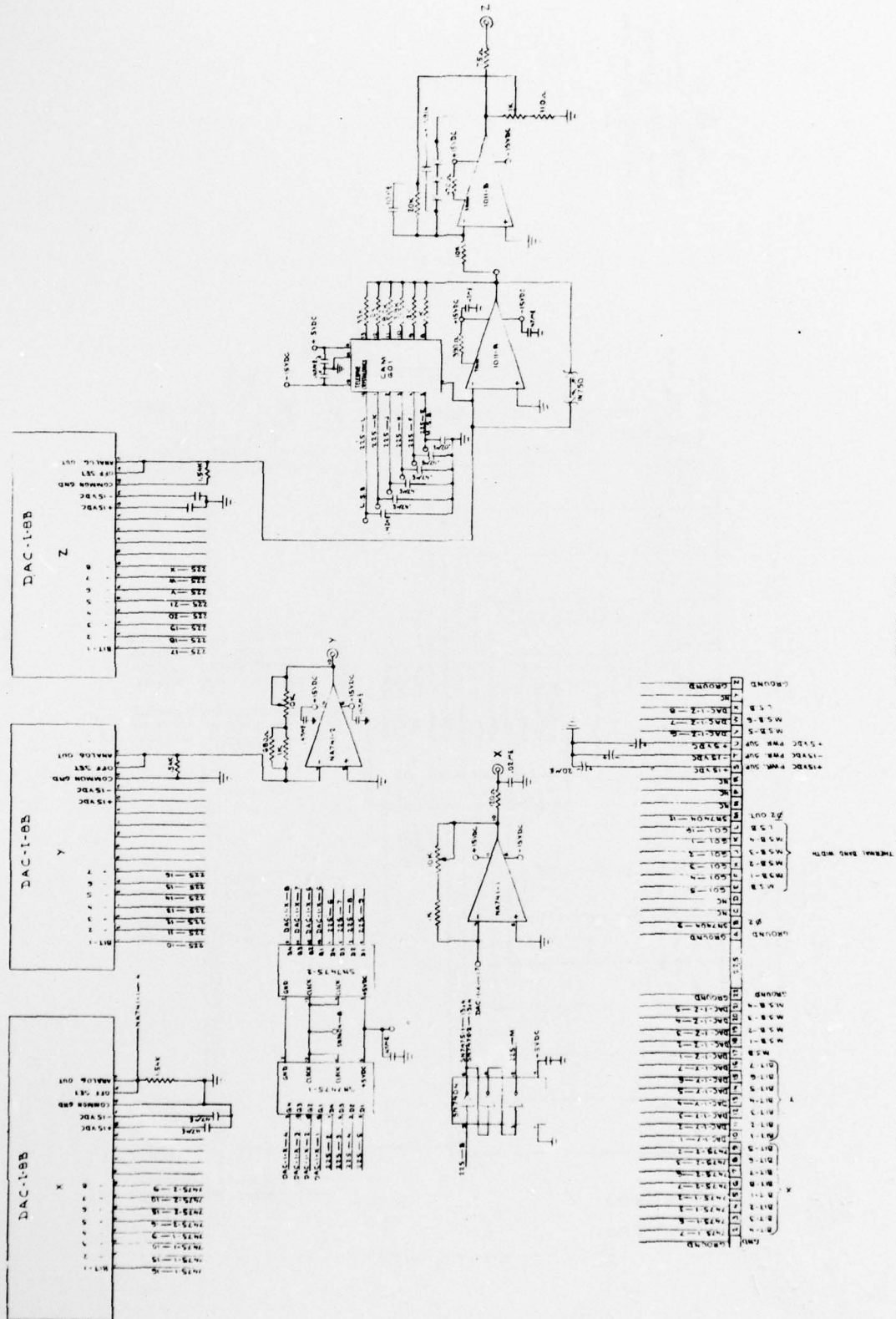


FIGURE A7



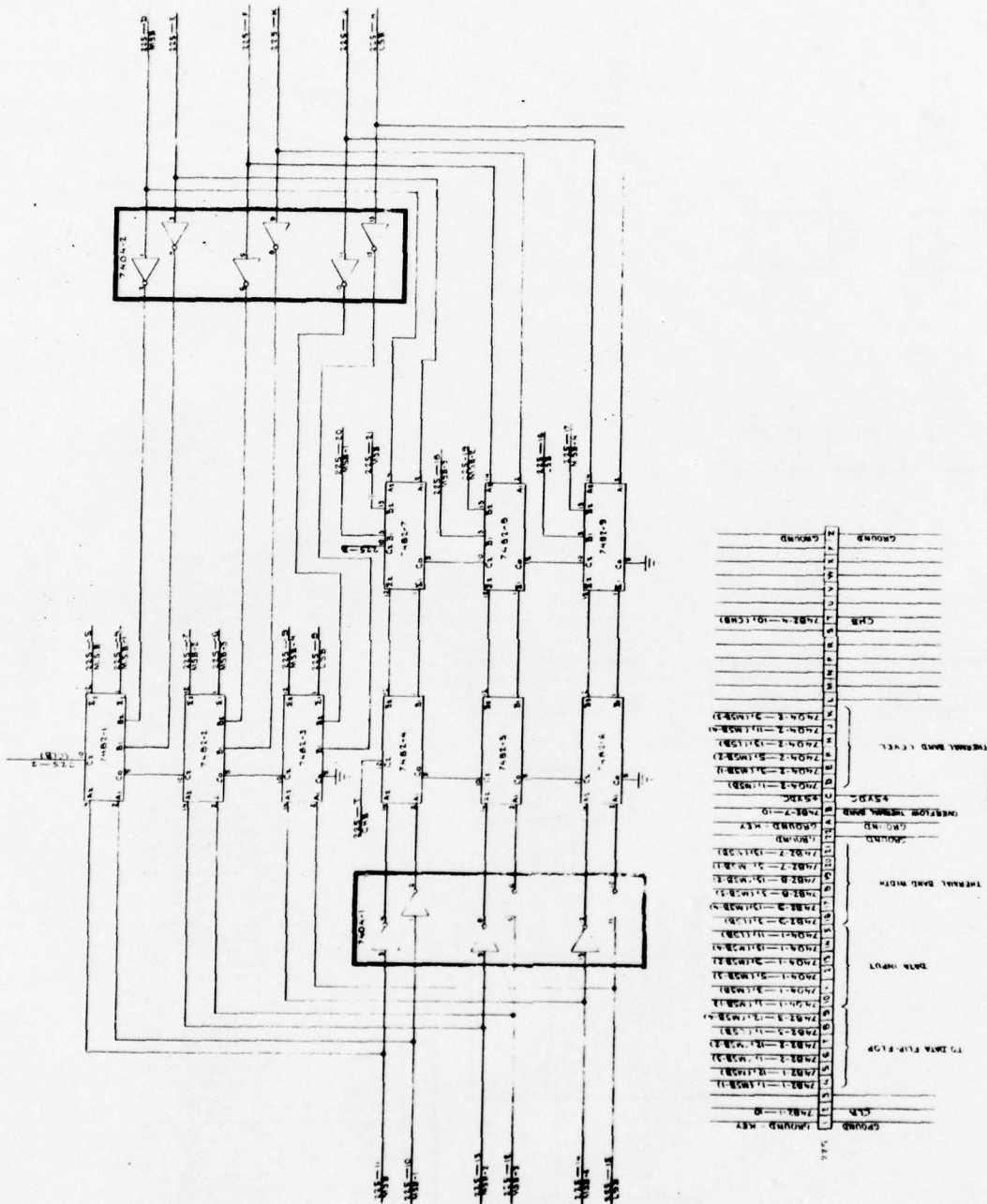


FIGURE A9

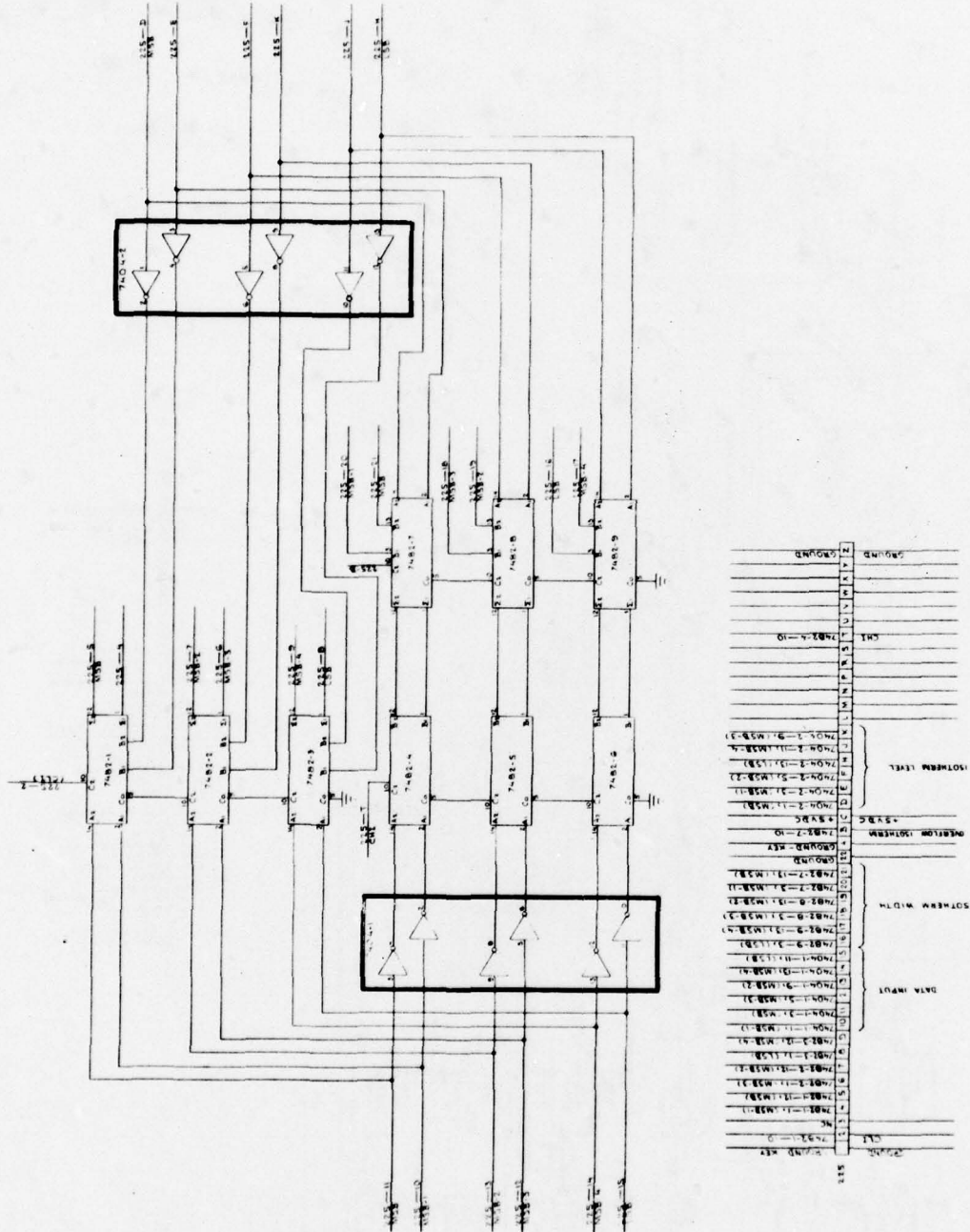


FIGURE A10

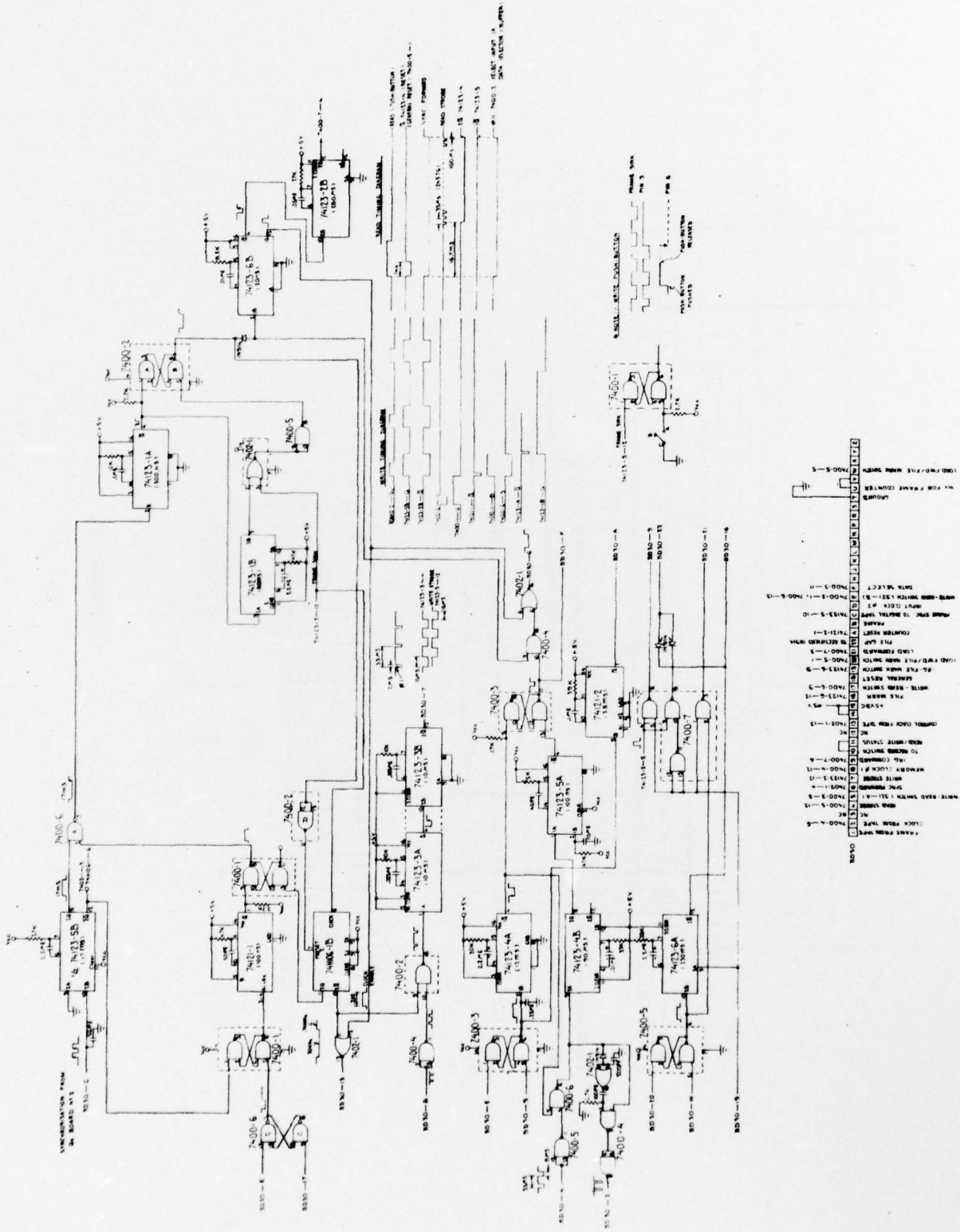
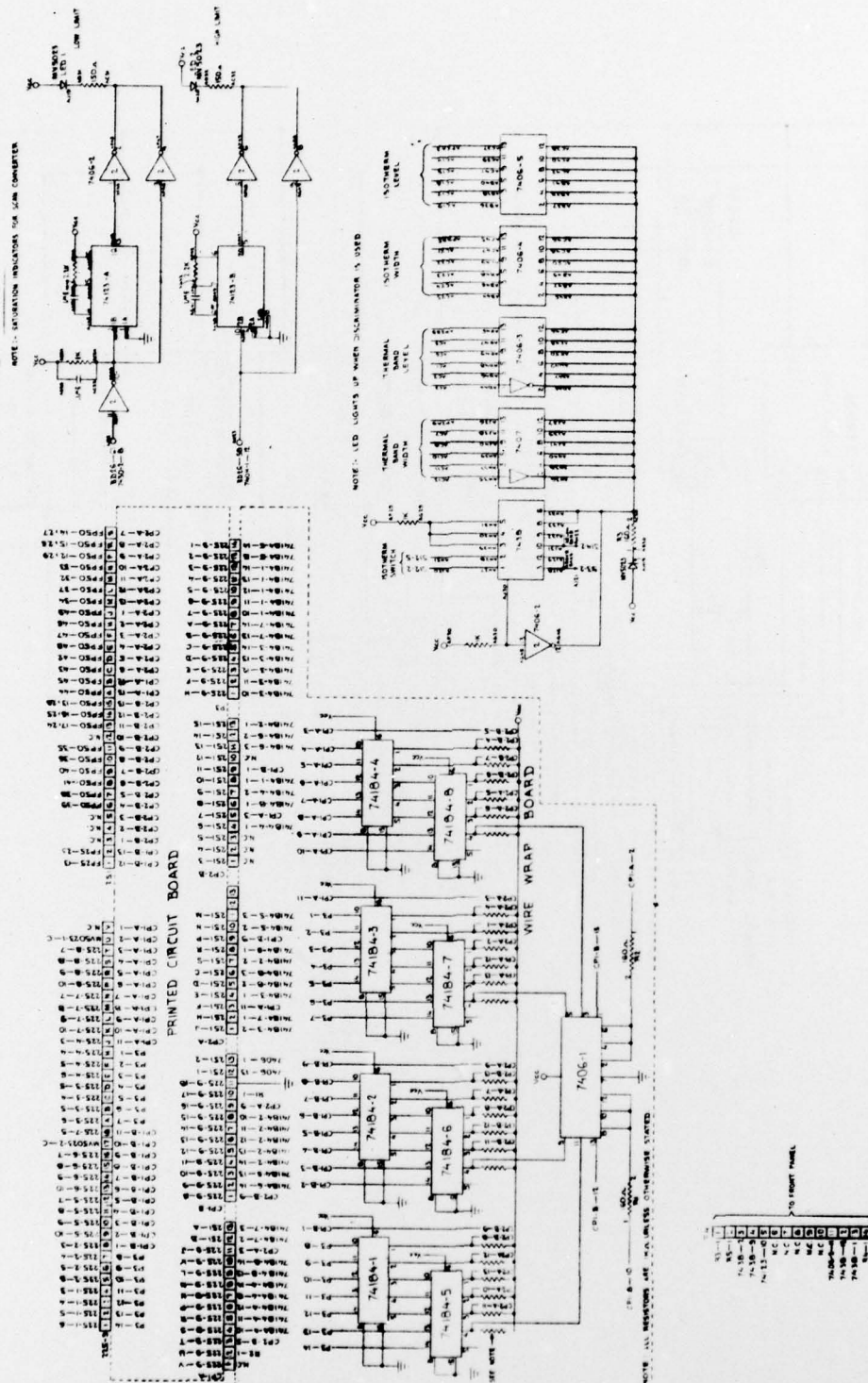


FIGURE A11



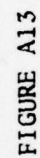


FIGURE A13

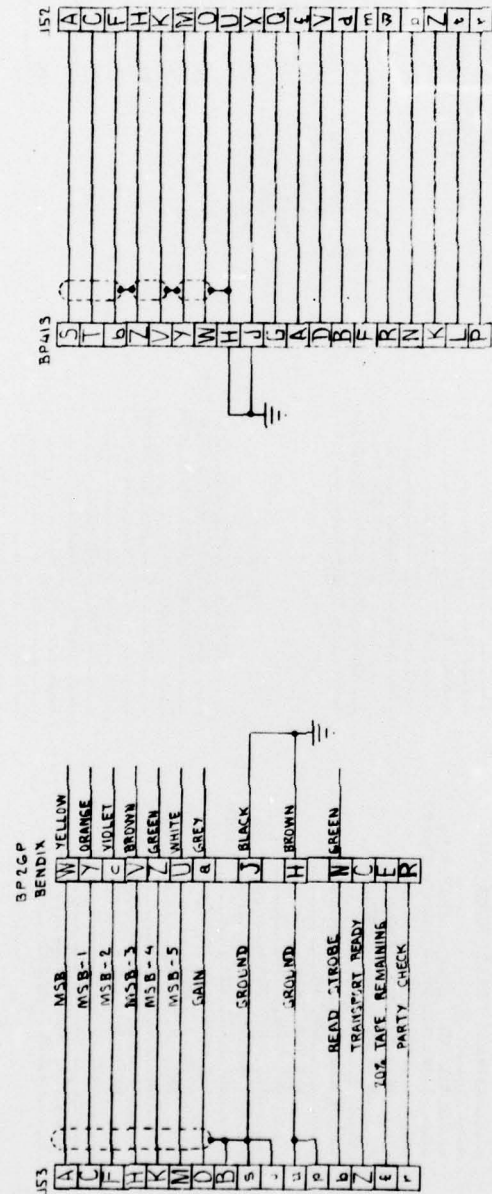


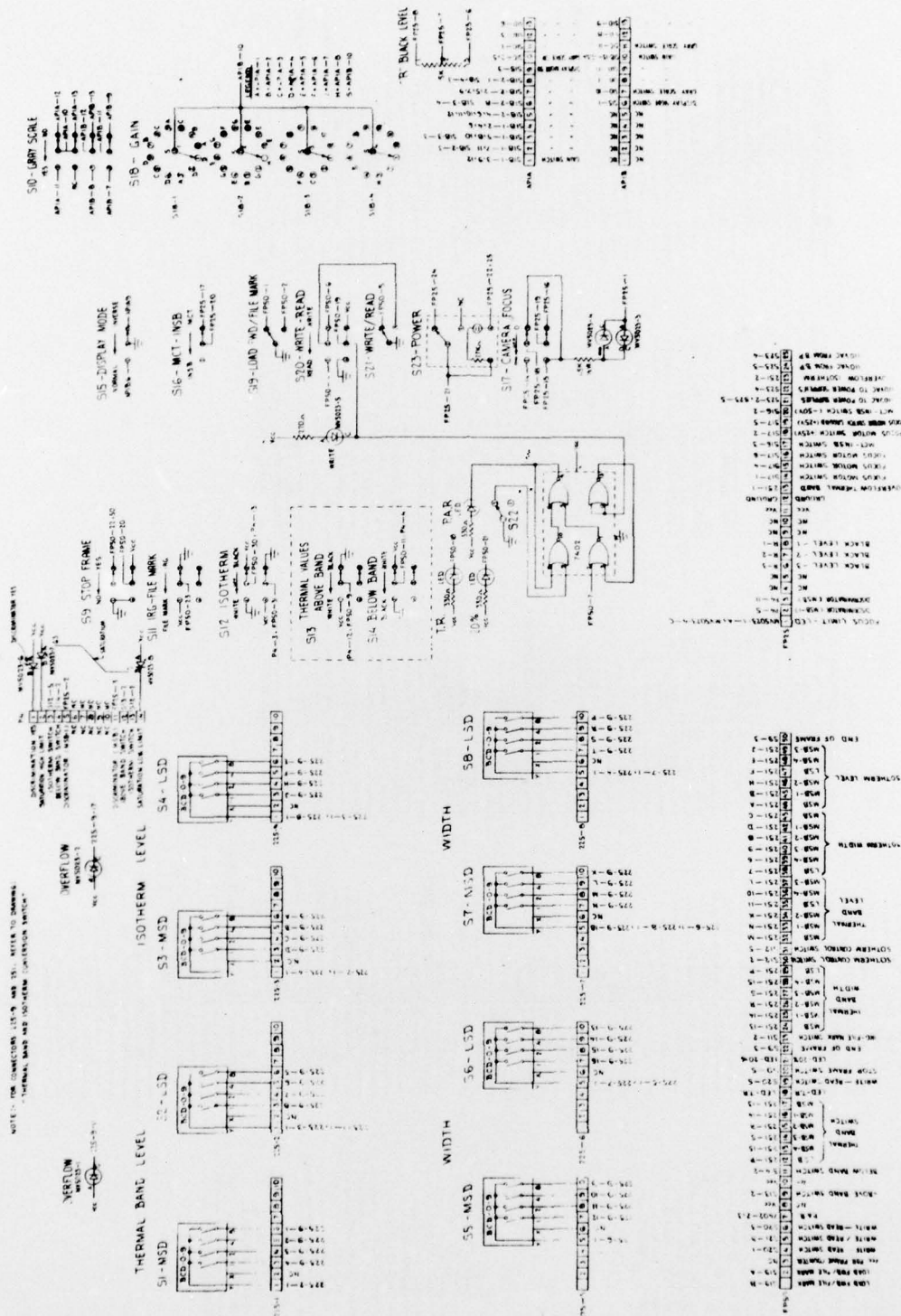
FIGURE A15

FIGURE A19

ADDRESS	DATA	ADDRESS	DATA	ADDRESS	DATA	ADDRESS	DATA
0000-01	00000000	0000-02	00000000	0000-03	00000000	0000-04	00000000
0000-05	00000000	0000-06	00000000	0000-07	00000000	0000-08	00000000
0000-09	00000000	0000-10	00000000	0000-11	00000000	0000-12	00000000
0000-13	00000000	0000-14	00000000	0000-15	00000000	0000-16	00000000
0000-17	00000000	0000-18	00000000	0000-19	00000000	0000-20	00000000
0000-21	00000000	0000-22	00000000	0000-23	00000000	0000-24	00000000
0000-25	00000000	0000-26	00000000	0000-27	00000000	0000-28	00000000
0000-29	00000000	0000-30	00000000	0000-31	00000000	0000-32	00000000
0000-33	00000000	0000-34	00000000	0000-35	00000000	0000-36	00000000
0000-37	00000000	0000-38	00000000	0000-39	00000000	0000-40	00000000
0000-41	00000000	0000-42	00000000	0000-43	00000000	0000-44	00000000
0000-45	00000000	0000-46	00000000	0000-47	00000000	0000-48	00000000
0000-49	00000000	0000-50	00000000	0000-51	00000000	0000-52	00000000
0000-53	00000000	0000-54	00000000	0000-55	00000000	0000-56	00000000
0000-57	00000000	0000-58	00000000	0000-59	00000000	0000-60	00000000
0000-61	00000000	0000-62	00000000	0000-63	00000000	0000-64	00000000
0000-65	00000000	0000-66	00000000	0000-67	00000000	0000-68	00000000
0000-69	00000000	0000-70	00000000	0000-71	00000000	0000-72	00000000
0000-73	00000000	0000-74	00000000	0000-75	00000000	0000-76	00000000
0000-77	00000000	0000-78	00000000	0000-79	00000000	0000-80	00000000
0000-81	00000000	0000-82	00000000	0000-83	00000000	0000-84	00000000
0000-85	00000000	0000-86	00000000	0000-87	00000000	0000-88	00000000
0000-89	00000000	0000-90	00000000	0000-91	00000000	0000-92	00000000
0000-93	00000000	0000-94	00000000	0000-95	00000000	0000-96	00000000
0000-97	00000000	0000-98	00000000	0000-99	00000000	0000-100	00000000

WSB-2-T-G		WSB-1-T-G		WSB-T-G		THERMAL CONTROL BANDS	
BD21		BD22		BD23		BD24	
ASB-2-1	ASB-2-2	ASB-1-1	ASB-1-2	ASB-1-1	ASB-1-2	ASB-2-1	ASB-2-2
ASB-2-3	ASB-2-4	ASB-1-3	ASB-1-4	ASB-1-3	ASB-1-4	ASB-2-3	ASB-2-4
ASB-2-5	ASB-2-6	ASB-1-5	ASB-1-6	ASB-1-5	ASB-1-6	ASB-2-5	ASB-2-6
ASB-2-7	ASB-2-8	ASB-1-7	ASB-1-8	ASB-1-7	ASB-1-8	ASB-2-7	ASB-2-8
ASB-2-9	ASB-2-10	ASB-1-9	ASB-1-10	ASB-1-9	ASB-1-10	ASB-2-9	ASB-2-10
ASB-2-11	ASB-2-12	ASB-1-11	ASB-1-12	ASB-1-11	ASB-1-12	ASB-2-11	ASB-2-12
ASB-2-13	ASB-2-14	ASB-1-13	ASB-1-14	ASB-1-13	ASB-1-14	ASB-2-13	ASB-2-14
ASB-2-15	ASB-2-16	ASB-1-15	ASB-1-16	ASB-1-15	ASB-1-16	ASB-2-15	ASB-2-16
ASB-2-17	ASB-2-18	ASB-1-17	ASB-1-18	ASB-1-17	ASB-1-18	ASB-2-17	ASB-2-18
ASB-2-19	ASB-2-20	ASB-1-19	ASB-1-20	ASB-1-19	ASB-1-20	ASB-2-19	ASB-2-20
ASB-2-21	ASB-2-22	ASB-1-21	ASB-1-22	ASB-1-21	ASB-1-22	ASB-2-21	ASB-2-22
ASB-2-23	ASB-2-24	ASB-1-23	ASB-1-24	ASB-1-23	ASB-1-24	ASB-2-23	ASB-2-24
ASB-2-25	ASB-2-26	ASB-1-25	ASB-1-26	ASB-1-25	ASB-1-26	ASB-2-25	ASB-2-26
ASB-2-27	ASB-2-28	ASB-1-27	ASB-1-28	ASB-1-27	ASB-1-28	ASB-2-27	ASB-2-28
ASB-2-29	ASB-2-30	ASB-1-29	ASB-1-30	ASB-1-29	ASB-1-30	ASB-2-29	ASB-2-30
ASB-2-31	ASB-2-32	ASB-1-31	ASB-1-32	ASB-1-31	ASB-1-32	ASB-2-31	ASB-2-32
ASB-2-33	ASB-2-34	ASB-1-33	ASB-1-34	ASB-1-33	ASB-1-34	ASB-2-33	ASB-2-34
ASB-2-35	ASB-2-36	ASB-1-35	ASB-1-36	ASB-1-35	ASB-1-36	ASB-2-35	ASB-2-36
ASB-2-37	ASB-2-38	ASB-1-37	ASB-1-38	ASB-1-37	ASB-1-38	ASB-2-37	ASB-2-38
ASB-2-39	ASB-2-40	ASB-1-39	ASB-1-40	ASB-1-39	ASB-1-40	ASB-2-39	ASB-2-40
ASB-2-41	ASB-2-42	ASB-1-41	ASB-1-42	ASB-1-41	ASB-1-42	ASB-2-41	ASB-2-42
ASB-2-43	ASB-2-44	ASB-1-43	ASB-1-44	ASB-1-43	ASB-1-44	ASB-2-43	ASB-2-44
ASB-2-45	ASB-2-46	ASB-1-45	ASB-1-46	ASB-1-45	ASB-1-46	ASB-2-45	ASB-2-46
ASB-2-47	ASB-2-48	ASB-1-47	ASB-1-48	ASB-1-47	ASB-1-48	ASB-2-47	ASB-2-48
ASB-2-49	ASB-2-50	ASB-1-49	ASB-1-50	ASB-1-49	ASB-1-50	ASB-2-49	ASB-2-50
ASB-2-51	ASB-2-52	ASB-1-51	ASB-1-52	ASB-1-51	ASB-1-52	ASB-2-51	ASB-2-52
ASB-2-53	ASB-2-54	ASB-1-53	ASB-1-54	ASB-1-53	ASB-1-54	ASB-2-53	ASB-2-54
ASB-2-55	ASB-2-56	ASB-1-55	ASB-1-56	ASB-1-55	ASB-1-56	ASB-2-55	ASB-2-56
ASB-2-57	ASB-2-58	ASB-1-57	ASB-1-58	ASB-1-57	ASB-1-58	ASB-2-57	ASB-2-58
ASB-2-59	ASB-2-60	ASB-1-59	ASB-1-60	ASB-1-59	ASB-1-60	ASB-2-59	ASB-2-60
ASB-2-61	ASB-2-62	ASB-1-61	ASB-1-62	ASB-1-61	ASB-1-62	ASB-2-61	ASB-2-62
ASB-2-63	ASB-2-64	ASB-1-63	ASB-1-64	ASB-1-63	ASB-1-64	ASB-2-63	ASB-2-64
ASB-2-65	ASB-2-66	ASB-1-65	ASB-1-66	ASB-1-65	ASB-1-66	ASB-2-65	ASB-2-66
ASB-2-67	ASB-2-68	ASB-1-67	ASB-1-68	ASB-1-67	ASB-1-68	ASB-2-67	ASB-2-68
ASB-2-69	ASB-2-70	ASB-1-69	ASB-1-70	ASB-1-69	ASB-1-70	ASB-2-69	ASB-2-70
ASB-2-71	ASB-2-72	ASB-1-71	ASB-1-72	ASB-1-71	ASB-1-72	ASB-2-71	ASB-2-72
ASB-2-73	ASB-2-74	ASB-1-73	ASB-1-74	ASB-1-73	ASB-1-74	ASB-2-73	ASB-2-74
ASB-2-75	ASB-2-76	ASB-1-75	ASB-1-76	ASB-1-75	ASB-1-76	ASB-2-75	ASB-2-76

FIGURE A21



CRDV R-4132/79

Bureau - Recherche et Développement, MDN, Canada.
CRDV, C.P. 880, Courcellette, Qué. GOA 1R0

"Modifications du convertisseur de balayage utilisé dans un système d'imagerie thermique"
par B. Montminy, R. Carboneau et P. Côté

Ce rapport décrit les circuits ajoutés et les modifications apportées aux circuits d'un convertisseur de balayage conçu et fabriqué au CRDV pour une caméra infrarouge Bofors. Ces modifications avaient pour but de réduire au minimum le bruit dans l'image infrarouge donnée par le convertisseur de balayage ainsi que de faciliter le fonctionnement de celui-ci. L'interface entre le convertisseur de balayage et un enregistreur magnétique est aussi décrite. (NC)

CRDV R-4132/79

Bureau - Recherche et Développement, MDN, Canada.
CRDV, C.P. 880, Courcellette, Qué. GOA 1R0

"Modifications du convertisseur de balayage utilisé dans un système d'imagerie thermique"
par B. Montminy, R. Carboneau et P. Côté

Ce rapport décrit les circuits ajoutés et les modifications apportées aux circuits d'un convertisseur de balayage conçu et fabriqué au CRDV pour une caméra infrarouge Bofors. Ces modifications avaient pour but de réduire au minimum le bruit dans l'image infrarouge donnée par le convertisseur de balayage ainsi que de faciliter le fonctionnement de celui-ci. L'interface entre le convertisseur de balayage et un enregistreur magnétique est aussi décrite. (NC)

CRDV R-4132/79

Bureau - Recherche et Développement, MDN, Canada.
CRDV, C.P. 880, Courcellette, Qué. GOA 1R0

"Modifications du convertisseur de balayage utilisé dans un système d'imagerie thermique"
par B. Montminy, R. Carboneau et P. Côté

Ce rapport décrit les circuits ajoutés et les modifications apportées aux circuits d'un convertisseur de balayage conçu et fabriqué au CRDV pour une caméra infrarouge Bofors. Ces modifications avaient pour but de réduire au minimum le bruit dans l'image infrarouge donnée par le convertisseur de balayage ainsi que de faciliter le fonctionnement de celui-ci. L'interface entre le convertisseur de balayage et un enregistreur magnétique est aussi décrite. (NC)

DREV R-4132/79

Research and Development Branch, DND, Canada.
DREV, P.Q. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0

"Modifications of a scan converter used in a thermal imaging system"
by B. Montminy, R. Carbonneau et P. Côté

This report describes the circuit added and the modifications made to the circuits of a digital scan-converter designed and built at DREV for a Bofors infrared camera. These modifications were made to reduce the noise present in the infrared image and to facilitate the operation of the scan converter. An interface circuit between the scan converter and a digital magnetic tape recorder is also described. (U)

DREV R-4132/79

Research and Development Branch, DND, Canada.
DREV, P.Q. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0

"Modifications of a scan converter used in a thermal imaging system"
by B. Montminy, R. Carbonneau et P. Côté

This report describes the circuit added and the modifications made to the circuits of a digital scan-converter designed and built at DREV for a Bofors infrared camera. These modifications were made to reduce the noise present in the infrared image and to facilitate the operation of the scan converter. An interface circuit between the scan converter and a digital magnetic tape recorder is also described. (U)

DREV R-4132/79

Research and Development Branch, DND, Canada.
DREV, P.Q. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0

"Modifications of a scan converter used in a thermal imaging system"
by B. Montminy, R. Carbonneau et P. Côté

This report describes the circuit added and the modifications made to the circuits of a digital scan-converter designed and built at DREV for a Bofors infrared camera. These modifications were made to reduce the noise present in the infrared image and to facilitate the operation of the scan converter. An interface circuit between the scan converter and a digital magnetic tape recorder is also described. (U)